

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 08 March 2001 (08.03.01)	
International application No.: PCT/JP00/05450	Applicant's or agent's file reference: 900300
International filing date: 14 August 2000 (14.08.00)	Priority date: 27 August 1999 (27.08.99)
Applicant: SAIGA, Hisashi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
13 November 2000 (13.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

## P C T

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 900300 の書類記号	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/05450	国際出願日 (日.月.年) 14.08.00	優先日 (日.月.年) 27.08.99
国際特許分類(IPC) Int.7 H04N1/41, H04N1/413, H04N7/36		
出願人(氏名又は名称) シャープ株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で 4 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 13.11.00	国際予備審査報告を作成した日 15.03.01		
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 松永 稔	5V	4237
		電話番号 03-3581-1101 内線 3571	

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に  
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-21 ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2, 4, 5, 7-21 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 1, 3, 6 項、 13.02.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1/22-22/22 ページ/図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	3	有
	請求の範囲	1、2、4-21	無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-21	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-21	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲1, 2, 5, 8, 9, 12, 15, 16, 19

JP, 7-322070, A (株式会社リコー), 8.12月.1995 (08.12.95), 請求項1には、本願発明のビットプレーン分離器、圧縮前処理器、データ圧縮器に夫々相当する、ビットプレーン展開手段、伝送制御手段、圧縮符号化手段を含む画像符号化装置について記載されている。

また、同文献請求項8には、複数のビットプレーンから1ラインづつ順次データを取り出す点についても記載されている。(請求の範囲2, 9, 16)

符号手順を逆にして復号手順とすることは当業者にとって自明のことである。(請求の範囲5, 12, 19)

請求の範囲1, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 19, 20

JP, 5-145766, A (キャノン株式会社) 11.6月.1993 (11.06.93)、請求項1、【0086】、第19図には、本願発明の合成プレーンデータ圧縮器とビットプレーンデータ圧縮器と容量比較器に夫々相当する、第2の符号化手段、第1の符号化手段、通信処理部を含む画像符号化装置について記載されている。なお、圧縮方法の判定する為の情報は当業者が適宜選択しうる単なる設計的事項にすぎない。

符号手順を逆にして復号手順とすることは当業者にとって自明のことである。(請求の範囲5, 6, 12, 13, 19, 20)

請求の範囲3

JP, 5-145766, A (キャノン株式会社) 11.6月.1993 (11.06.93)には、二つの圧縮方法を符号容量に応じて採用する符号化装置について記載されている。

また共通の圧縮方法を用いる点についてはJP, 7-322070, A (株式会社リコー), 8.12月.1995 (08.12.95) 第1図(1)に示されている。

請求の範囲4, 7, 11, 14, 18, 21

JP, 6-169407, A (富士ゼロックス株式会社) 14.6月1994 (14.06.94) 請求項1、第1図には、本願発明の圧縮前処理機、データ圧縮器に夫々相当する、データ配列方向変更部、圧縮部を含む画像符号化装置について記載されている。

また、JP, 7-46532, A (シャープ株式会社) 14.7月1995 (14.07.95)、JP, 6-113333, A (富士通株式会社) 22.4月1994 (22.04.94)、JP, 5-30496, A (三菱電機株式会社) 5.2月1993 (05.02.93)にも同様のものが記載されている。

符号手順を逆にして復号手順とすることは当業者にとって自明のことである。(請求の範囲7, 14, 21)

## 請求の範囲

1. (補正後) 近傍に位置した画素間の相関が高いことを利用した圧縮方式で圧縮されたデータを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するビットプレーン分離器(303)と、

5 前記ビットプレーン分離器(303)に接続され、前記複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成する圧縮前処理器(305)と、

前記圧縮前処理器(305)に接続され、前記単一のビットプレーンを画像圧縮するデータ圧縮器(306)とを含む、画像符号化装置。

10 2. 前記圧縮前処理器(305)は、前記複数のビットプレーンから1ラインずつ順次データを取り出して、単一のビットプレーンに合成する、請求項1に記載の画像符号化装置。

3. (補正後) 前記データ圧縮器(306)は、

15 前記圧縮前処理器に接続され、前記単一のビットプレーンを画像圧縮する合成プレーンデータ圧縮器(806)と、

前記圧縮前処理器に接続され、前記複数のビットプレーンをそれぞれ画像圧縮するビットプレーンデータ圧縮器(806)とを含み、

さらに、前記合成プレーンデータ圧縮器および前記ビットプレーンデータ圧縮器に接続され、前記単一のビットプレーンの画像圧縮後のデータ容量と、前記複数のビットプレーンの各々の画像圧縮後のデータ容量の総和とを比較し、容量の少ない方のデータを、圧縮後のデータとして採用する容量比較器(809)を含み、

20 前記ビットプレーンデータ圧縮器(806)と、前記合成プレーンデータ圧縮器(806)とは、共通の2値画像圧縮方法を用いる、請求項1に記載の画像符号化装置。

4. 連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一の画像データに合成する圧縮前処理器(1503)と、

前記圧縮前処理器(1503)に接続され、前記単一の画像データを画像圧縮するデータ圧縮器(1504)とを含む、画像符号化装置。

5. 請求項 1 に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器（402）と、

5 前記データ伸張器（402）に接続され、複数のビットプレーンを構成する同

位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離する伸張後処理器（４０３）と、

5 前記伸張後処理器（４０３）に接続され、前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器（４０５）とを含む、画像復号化装置。

6. （補正後）請求項３に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器（４０２）と、

10 前記データ伸張器（４０２）に接続され、前記データ伸張器（４０２）で伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するデータ種類判定器（９０３）と、

15 前記データ種類判定器（９０３）に接続され、前記データ種類判定器（９０３）の出力に基づいて、合成プレーンの横幅または縦幅が元画像の整数倍である場合に、伸長された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであると判定する前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行する伸張後処理器（４０３）と、

20 前記伸張後処理器（４０３）に接続され、前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器（４０５）とを含む、画像復号化装置。

7. 請求項４に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

25 前記データを単一の画像データに伸張するデータ伸張器（１６０２）と、

前記データ伸張器（１６０２）に接続され、複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された前記単一の画像データを、前記複数の画像データに分離する伸張後処理器（１６０３）とを含む、画像復号化装置。

8. 単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数の

ビットプレーンに分離するステップ（S1002）と、

前記複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列



## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 900300	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/05450	国際出願日 (日.月.年) 14.08.00	優先日 (日.月.年) 27.08.99
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1: 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
 第 8 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし  
☐ 出願人は図を示さなかった。  
☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. 7 H04N1/41, H04N1/413, H04N7/36

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. 7 H04N1/41, H04N1/413, H04N7/36

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 7-322070, A (株式会社リコー) 8.12月1995 (08.12.95) (ファミリー無し)	1, 2, 8, 9, 1 5, 16
X	JP, 5-145766, A (キャノン株式会社) 11.6月1993 (11.06.93) (ファミリー無し)	1, 5, 8, 12, 1 5, 19
Y		3, 6, 10, 13, 17, 20
X	JP, 6-169407, A (富士ゼロックス株式会社) 14.6月1994 (14.06.94) (ファミリー無し)	4, 7, 11, 14, 18, 21

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.09.00

国際調査報告の発送日

26.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JJP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永 稔

5V

4237

電話番号 03-3581-1101 内線 3571



## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 6-332667, A (キャノン株式会社) 26.5月1993 (26.05.93) (ファミリー無し)	3, 9, 17
X	JP, 7-46532, A (シャープ株式会社) 14.7月1995 (14.07.95) (ファミリー無し)	4, 7, 11, 1 4, 18, 21
X	JP, 6-113333, A (富士通株式会社) 22.4月1994 (22.04.94) (ファミリー無し)	4, 7, 11, 1 4, 18, 21
X	JP, 5-30496, A (三菱電機株式会社) 5.2月1993 (05.02.93) (ファミリー無し)	4, 7, 11, 1 4, 18, 21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05450

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N1/41, H04N1/413, H04N7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04N1/41, H04N1/413, H04N7/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 7-322070, A (Ricoh Company, Ltd.), 08 December, 1995 (08.12.95) (Family: none)	1, 2, 8, 9, 15, 16
X	JP, 5-145766, A (Canon Inc.), 11 June, 1993 (11.06.93) (Family: none)	1, 5, 8, 12, 15, 19 3, 6, 10, 13, 17, 20
Y		
X	JP, 6-169407, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 14 June, 1994 (14.06.94) (Family: none)	4, 7, 11, 14, 18, 21
Y	JP, 6-332667, A (Canon Inc.), 26 May, 1993 (26.05.93) (Family: none)	3, 9, 17
X	JP, 7-46532, A (Sharp Corporation), 14 July, 1995 (14.07.95) (Family: none)	4, 7, 11, 14, 18, 21
X	JP, 6-113333, A (Fujitsu Limited), 22 April, 1994 (22.04.94) (Family: none)	4, 7, 11, 14, 18, 21
X	JP, 5-30496, A (Mitsubishi Electric Corporation), 05 February, 1993 (05.02.93) (Family: none)	4, 7, 11, 14, 18, 21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 September, 2000 (11.09.00)

Date of mailing of the international search report  
26 September, 2000 (26.09.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

FUKAMI, Hisao  
Sumitomo Bank Minamimori-machi  
Building  
1-29, Minamimori-machi 2-chome  
Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0054  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 12 September 2000 (12.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 900300	International application No. PCT/JP00/05450

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SHARP KABUSHIKI KAISHA (for all designated States except US)  
SAIGA, Hisashi et al (for US)

International filing date : 14 August 2000 (14.08.00)  
Priority date(s) claimed : 27 August 1999 (27.08.99)  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 25 August 2000 (25.08.00)  
List of designated Offices :

EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE  
National : CN,KR,US

## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Shinji IGARASHI

Telephone No. (41-22) 338.83.38

## PCT COOPERATION TREATY

PCT



**NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

FUKAMI, Hisao  
Sumitomo Bank Minamimori-machi  
Building  
1-29, Minamimori-machi 2-chome  
Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0054  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 06 November 2000 (06.11.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference 900300	
International application No. PCT/JP00/05450	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
International filing date (day/month/year) 14 August 2000 (14.08.00)	Priority date (day/month/year) 27 August 1999 (27.08.99)
Applicant <b>SHARP KABUSHIKI KAISHA et al</b>	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
27 Augu 1999 (27.08.99)	11/240712	JP	21 Sept 2000 (21.09.00)

<p align="center">The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer <b>Magda BOUACHA</b></p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
--	---

PCT



From the INTERNATIONAL BUREAU

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

FUKAMI, Hisao  
Sumitomo Bank Minamimori-machi  
Building  
1-29, Minamimori-machi 2-chome  
Kita-ku  
Osaka-shi  
Osaka 530-0054  
JAPON

Date of mailing (day/month/year)

08 March 2001 (08.03.01)

Applicant's or agent's file reference

900300

**IMPORTANT NOTICE**

International application No.

PCT/JP00/05450

International filing date (day/month/year)

14 August 2000 (14.08.00)

Priority date (day/month/year)

27 August 1999 (27.08.99)

Applicant

SHARP KABUSHIKI KAISHA et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

CN,EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 08 March 2001 (08.03.01) under No. WO 01/17230

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED  
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

FUKAMI, Hisao  
Sumitomo Bank Minamimori-machi  
Building  
1-29, Minamimori-machi 2-chome  
Kita-ku  
Osaka-shi.  
Osaka 530-0054  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 08 March 2001 (08.03.01)		
Applicant's or agent's file reference 900300		IMPORTANT INFORMATION
International application No. PCT/JP00/05450	International filing date (day/month/year) 14 August 2000 (14.08.00)	
		Priority date (day/month/year) 27 August 1999 (27.08.99)
Applicant SHARP KABUSHIKI KAISHA et al		

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE  
National : CN,KR,US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年3月8日 (08.03.2001)

PCT

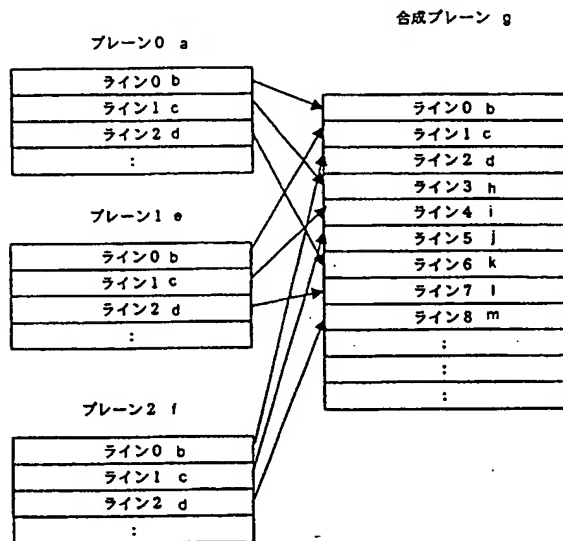
(10) 国際公開番号  
WO 01/17230 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04N 1/41, 1/413, 7/36 予545-8522 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05450
- (22) 国際出願日: 2000年8月14日 (14.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平11/240712 1999年8月27日 (27.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP];
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋庭尚史 (SAIGA, Hisashi) [JP/JP]; 〒639-1131 奈良県大和郡山市野垣内町8-1-103 Nara (JP). 岩崎圭介 (IWASAKI, Keisuke) [JP/JP]; 〒636-0154 奈良県生駒郡斑鳩町龍田西6-9-15 Nara (JP). 蔭地謙作 (KAGECHI, Kensaku) [JP/JP]; 〒632-0004 奈良県天理市樺本町2613-1 ラポール天理 556 Nara (JP).
- (74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING DEVICE AND METHOD THEREFOR, IMAGE DECODING METHOD AND METHOD THEREFOR, AND COMPUTER-READABLE RECORDED MEDIUM ON WHICH IMAGE ENCODING PROGRAM AND IMAGE DECODING PROGRAM ARE RECORDED

(54) 発明の名称: 画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体



a...PLANE 0  
b...LINE 0  
c...LINE 1  
d...LINE 2  
e...PLANE 1  
f...PLANE 2  
g...SYNTHESIZED PLANE  
h...LINE 3  
i...LINE 4  
j...LINE 5  
k...LINE 6  
l...LINE 7  
m...LINE 8

(57) Abstract: An image encoding device conforming to the standard binary image compression method and having an improved compression efficiency of a multi-ary image comprising a bit plane separator (303) for separating a piece of image data into bit planes determined according to the number of bits constituting each pixel, a compression preprocessor (305) connected to the bit separator (303) and adapted to arrange the bit data constituting bit planes and present in the same position in proximity positions to

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

synthesize a single bit plane, and a data compressor (306) connected to the compression preprocessor (305) and adapted for image-compressing the single bit plane.

(57) 要約:

2値画像圧縮の標準方式に対応し、多値画像の圧縮効率を向上させた画像符号化装置は、単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するビットプレーン分離器(303)と、ビットプレーン分離器(303)に接続され、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成する圧縮前処理器(305)と、圧縮前処理器(305)に接続され、単一のビットプレーンを画像圧縮するデータ圧縮器(306)とを含む。

## 明細書

画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

5

## 技術分野

本発明は、画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。特に、既存の画像圧縮処理を行なうハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用しながらも、より高い圧縮率を達成することが可能な画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

10

## 15 背景技術

従来、文書画像の圧縮方式として、文書画像を2値画像として扱い、MMR (Modified Modified Read) またはJBIG (Joint Bi-level Image Coding Experts Group) 等を用いて圧縮する方式が行われてきた。文書画像を2値画像として扱う理由は、文書画像の背景と文字領域とを識別すれば画像処理が可能であるという文書画像の性質によるものである。

20

MMRまたはJBIGの規格は、ファクシミリへの応用を主眼に開発が進められており（参考文献 ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N1359, "14492 FCD Information Technology - Coded Representation of Picture and Audio Information - Lossy/Lossless Coding of Bi-level Images", JBIG committee(1999 July 16)）、今日においては2値画像圧縮の実質的な標準方式になっている。また、MMRまたはJBIG等の圧縮手法については、ハードウェアまたはソフトウェアによるモジュール化により、再利用性が図られている。特にハードウェアデバイスは、処理速度の面で画像圧縮をソフトウェア処理することが困難な携帯情報端末等のCPU (Central Processing Unit) パワーの乏しい機器において利用

25

効果が高い。

一方、多値画像からなる文書画像の圧縮方式としては、多値画像を重み付けされた複数のビットプレーンに分割して、それぞれを2値画像として表すことにより、多値画像を複数の2値画像に分解して取り扱う方式が行われてきた。そのような例を第1図に示す。第1図は、各画素が8値（0～7）の値を取り得る8値画像を示しており、第2図～第4図は8値画像を3枚のプレーンに分割した図を示している。各プレーンは、元の各画素を3桁の2進数で表した際の各桁に対応しており、このとき、各桁が0か1かによって各プレーンの値は決定される。第2図に示す第1プレーンは3桁のうち最上位桁に対応し、以下第3図に示す第2プレーンは2番目に上位の桁に対応し、第4図に示す第3プレーンは最下位桁に対応している。

このように、多値画像を2値ビットプレーンに分割することで、多値画像の圧縮に2値画像の圧縮手法を用いることが可能になる。

しかし、上述した従来の圧縮方法によれば、第1～第3プレーンはそれぞれ他のプレーンとは無関係に独立して2値画像圧縮されており、各プレーン間の相関性を利用していないため圧縮容量が増大するという問題があった。例えば、0～7の8通りの値を取りうる8値画像において、0の値（3桁の2進数で表すと000）と7の値（3桁の2進数で表すと111）とのみからなる画像を圧縮する場合、上記のビットプレーン作成方法によれば、第1～第3プレーンの内容はすべて同一になる。さらに各プレーンを独立して圧縮するため、1プレーン分の情報量しか存在しないにも関わらず、圧縮容量はその3倍に膨れ上がっていた。

上記の例は極端な例であるが、通常の文字画像においても、各プレーン間には明らかな相関がある。第2図に示す第1プレーンは若干画質は劣化しているものの、第1図に示す元文書の内容をほぼ読取ることが可能である。第3図に示す第2プレーンおよび第4図に示す第3プレーンに移るに従って画質は劣化していくが、元文書の内容を推測できる程度に、または元文書の文字の位置を認識できる程度に読取ることが可能である。このことは、各プレーンに対応する画素の画素値は独立ではないこと、すなわち相関を持っていることを意味している。

上記の問題を解決するためのビットプレーン間の相関を利用した圧縮手法が、

日本国特開昭63-296564号公報に開示されている。この圧縮手法は、最上位プレーンを第1の符号化方法で符号化し、それ以下のプレーンについては、それまで符号化したビットプレーンの画素および当該ビットプレーンの既に符号化された画素を用いて線形予測をしつつ、符号化を行うものである。

- 5       しかし、この圧縮手法によれば圧縮容量が増大するという問題は軽減されるものの、MMRまたはJBIG等の2値画像圧縮の標準方式に対応していない。このため、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを再利用できないという新たな問題が発生する。

10    発明の開示

- 本発明は上記課題を解決するためになされたもので、その目的は、2値画像圧縮の標準方式に対応し、多値画像の圧縮効率を向上させた画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

- 15       本発明の他の目的は、連続画像を、標準の圧縮方式に対応し、圧縮効率を向上させた画像符号化装置およびその方法、画像復号化装置およびその方法、ならびに画像符号化プログラムおよび画像復号化プログラムをそれぞれ記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

- 20       本発明のある局面による画像符号化装置は、単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するビットプレーン分離器と、ビットプレーン分離器に接続され、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成する圧縮前处理器と、圧縮前处理器に接続され、単一のビットプレーンを画像圧縮するデータ圧縮器とを含む。

- 25       単一の画像データを複数のビットプレーンに分離し、複数のビットプレーンを構成する同じ位置にあるビットデータが近傍に位置するように配列して単一のビットプレーンを合成し、単一のビットプレーンを画像圧縮する。このことにより、多値画像圧縮時に圧縮容量を減少させることができる。また、既存の2値画像圧

縮の標準方式にも対応することができ、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用することができる。

好ましくは、圧縮前処理器は、複数のビットプレーンから1ラインずつ順次データを取り出して、単一のビットプレーンに合成する。

- 5      複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成する際に、ライン単位で処理を行うことができる。このため、単一のビットプレーン合成時の処理を軽減することができる。

- さらに好ましくは、データ圧縮器は、圧縮前処理器に接続され、単一のビットプレーンを画像圧縮する合成プレーンデータ圧縮器と、圧縮前処理器に接続され、  
10      複数のビットプレーンをそれぞれ画像圧縮するビットプレーンデータ圧縮器とを含む。画像符号化装置は、さらに、合成プレーンデータ圧縮器およびビットプレーンデータ圧縮器に接続され、単一のビットプレーンの画像圧縮後のデータ容量と、複数のビットプレーンの各々の画像圧縮後のデータ容量の総和とを比較し、容量の少ない方のデータを、圧縮後のデータとして採用する容量比較器を含む。

- 15      複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮する方法と複数のビットプレーンを個々に圧縮する方法との両方に対応することができる。このため、元画像のデータの特性に関わらず常に最適な圧縮手法を採用することができる。

- 本発明の他の局面による画像符号化装置は、連続的に入力される複数の画像データ  
20      を構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一の画像データに合成する圧縮前処理器と、圧縮前処理器に接続され、単一の画像データを画像圧縮するデータ圧縮器とを含む。

- 連続する動画像のような複数の画像データでは、同位置のビットデータは相関性を有する。この性質を利用して、複数の画像データより単一の画像データを合成し、  
25      画像圧縮することにより、圧縮容量を減少させることができる。また、既存の画像圧縮の標準方式にも対応することができる。

本発明のさらに他の局面による画像復号化装置は、圧縮されたデータを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器と、データ伸張器に接続され、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された

単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離する伸張後処理器と、伸張後処理器に接続され、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器とを含む。

- 5      画像符号化装置で符号化された画像データを復号することができる。

本発明のさらに他の局面による画像復号化装置は、圧縮されたデータを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器と、データ伸張器に接続され、データ伸張器で伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビット  
10      プレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するデータ種類判定器と、データ種類判定器に接続され、データ種類判定器の出力に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に  
15      実行する伸張後処理器と、伸張後処理器に接続され、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器とを含む。

データ種類判定器の出力結果に基づいて、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したデータと複数のビットプレーンを個々に圧縮したデータとの両方の復号化を行うことができる。

- 20      本発明のさらに他の局面による画像復号化装置は、圧縮されたデータを単一の画像データに伸張するデータ伸張器と、データ伸張器に接続され、複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された単一の画像データを、複数の画像データに分離する伸張後処理器とを含む。

画像符号化装置で符号化された画像データを復号することができる。

- 25      本発明のさらに他の局面による画像符号化方法は、単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するステップと、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成するステップと、単一のビットプレーンを画像圧縮するステップとを含む。

単一の画像データを複数のビットプレーンに分離し、複数のビットプレーンを構成する同じ位置にあるビットデータが近傍に位置するように配列して単一のビットプレーンを合成し、単一のビットプレーンを画像圧縮する。このことにより、多値画像圧縮時に圧縮容量を減少させることができる。また、既存の2値画像圧縮の標準方式にも対応することができ、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用することができる。

本発明のさらに他の局面による画像符号化方法は、連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一の画像データに合成するステップと、単一の画像データを画像圧縮するステップとを含む。

10 連続する動画像のような複数の画像データでは、同位置のビットデータは相関性を有する。この性質を利用して、複数の画像データより単一の画像データを合成し、画像圧縮することにより、圧縮容量を減少させることができる。また、既存の画像圧縮の標準方式にも対応することができる。

本発明のさらに他の局面による画像復号化方法は、圧縮されたデータ単一のビットプレーンに伸張するステップと、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離するステップと、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するステップとを含む。

20 画像符号化方法で符号化された画像データを復号することができる。

本発明のさらに他の局面による画像復号化方法は、圧縮されたデータを単一のビットプレーンに伸張するステップと、伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するステップと、判定結果に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行するステップと、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するステップとを含む。



データ種類判定器の出力結果に基づいて、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したデータと複数のビットプレーンを個々に圧縮したデータとの両方の復号化を行うことができる。

- 5 本発明のさらに他の局面による画像復号化方法は、圧縮されたデータを単一の画像データに伸張するステップと、複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された単一の画像データを、複数の画像データに分離するステップとを含む。

画像符号化方法で符号化された画像データを復号することができる。

- 10 本発明のさらに他の局面によるコンピュータ読取可能な記録媒体は、単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するステップと、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成するステップと、単一のビットプレーンを画像圧縮するステップとをコンピュータに実行させる画像符号化プログラムを記録している。

- 15 単一の画像データを複数のビットプレーンに分離し、複数のビットプレーンを構成する同じ位置にあるビットデータが近傍に位置するように配列して単一のビットプレーンを合成し、単一のビットプレーンを画像圧縮する。このことにより、多値画像圧縮時に圧縮容量を減少させることができる。また、既存の2値画像圧縮の標準方式にも対応することができ、既存のハードウェアまたはソフトウェア  
20 モジュールを利用することができる。

本発明のさらに他の局面によるコンピュータ読取可能な記録媒体は、連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一の画像データに合成するステップと、単一の画像データを画像圧縮するステップとをコンピュータに実行させる画像符号化プログラムを記録している。

- 25 連続する動画像のような複数の画像データでは、同位置のビットデータは相関性を有する。この性質を利用して、複数の画像データより単一の画像データを合成し、画像圧縮することにより、圧縮容量を減少させることができる。また、既存の画像圧縮の標準方式にも対応することができる。

本発明のさらに他の局面によるコンピュータ読取可能な記録媒体は、圧縮され

たデータを単一のビットプレーンに伸張するステップと、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離するステップと、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するステップとをコンピュータに実行させる画像復号化プログラムを記録している。

画像符号化方法で符号化された画像データを復号することができる。

本発明のさらに他の局面によるコンピュータ読取可能な記録媒体は、圧縮されたデータを単一のビットプレーンに伸張するステップと、伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するステップと、判定結果に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された単一のビットプレーンを、複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行するステップと、複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、複数のビットプレーンを画像データに統合するステップとをコンピュータに実行させる画像復号化プログラムを記録している。

データ種類判定器の出力結果に基づいて、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したデータと複数のビットプレーンを個々に圧縮したデータとの両方の復号化を行うことができる。

本発明のさらに他の局面によるコンピュータ読取可能な記録媒体は、圧縮されたデータを単一の画像データに伸張するステップと、複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された単一の画像データを、複数の画像データに分離するステップとをコンピュータに実行させる画像復号化プログラムを記録している。

画像符号化方法で符号化された画像データを復号することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、多値画像の一例を示す図である。

第2～第4図は、第1図に示す多値画像のビットプレーンの一例を示す図である。

第5図は、第1の実施例による画像符号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

5 第6図は、第1の実施例による画像符号化処理のフローチャートである。

第7図は、第1図に示す多値画像のビットプレーン生成規則の一例を示す図である。

第8図は、3枚のビットプレーンから合成プレーンを作成する方法の一例を示す図である。

10 第9図は、ピクセル単位で、4枚のビットプレーンから合成プレーンを合成する方法の一例を示す図である。

第10図は、第2の実施例による画像復号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

第11図は、第2の実施例による画像復号化処理のフローチャートである。

15 第12図は、第2の実施例における合成プレーンから3枚のビットプレーンを分離する方法の一例を示す図である。

第13図は、第3の実施例による画像符号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

第14図は、第3の実施例による画像符号化処理のフローチャートである。

20 第15図は、圧縮データが合成プレーンであるか、プレーンごとに圧縮されたデータであるかを区別するための規則の一例を示す図である。

第16図は、第4の実施例による画像復号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

第17図は、第4の実施例による画像復号化処理のフローチャートである。

25 第18図は、第5の実施例による画像符号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

第19図は、第5の実施例による画像符号化処理のフローチャートである。

第20図は、第6の実施例による画像復号化装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

第21図は、第6の実施例による画像復号化処理のフローチャートである。

第22図は、ピクセル単位で、合成プレーンから4枚のビットプレーンを分離する方法の一例を示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

(第1の実施例)

第5図を参照して、第1の実施例による画像符号化装置は、画像を入力する画像入力装置301と、画像入力装置301に接続され、画像入力装置301により入力された画像データを記憶する画像データメモリ302と、  
10 画像データメモリ302に接続され、画像データメモリ302に記憶された画像データをビットプレーンに分離するビットプレーン分離器303と、ビットプレーン分離器303に接続され、ビットプレーン分離器303で分離されたビットプレーンを格納するビットプレーンメモリ304とを含む。

画像符号化装置は、さらに、ビットプレーンメモリ304に接続され、ビット  
15 プレーンメモリ304に格納されている各ビットプレーンのデータを一枚のプレーン（以下「合成プレーン」という）に合成する圧縮前処理器305と、圧縮前処理器305に接続され、合成プレーンを圧縮するデータ圧縮器306と、データ圧縮器306に接続され、データ圧縮器306より出力される圧縮データを格納する圧縮データメモリ307とを含む。

20 画像入力装置301としては、スキャナが用いられるが、それに限定されるものではない。

第6図を参照して、第5図に示した画像符号化装置を用いた画像符号化処理について説明する。画像入力装置301から入力された画像データは、画像データメモリ302に書きこまれる（ステップ（以下「ステップ」を略す）S100  
25 1）。

画像データメモリ302に格納されている画像データはビットプレーン分離器303にて、ビットプレーンに分離され、ビットプレーンメモリ304に格納される（S1002）。本実施例において、元画像（入力画像）の色数（階調数）は8階調を想定しており、画像データメモリ302に格納される画像は0～7の

8 値のいずれかの値を取る。

したがって、ビットプレーン分離器 303 は 3 枚のビットプレーンに分離されることになるが、本発明はこれに限定されるものではない。ただし、2 をビットプレーンの数でべき乗した値（ビットプレーンの組合せで表せる最大の色数）が、  
5 元画像の色数より小さい場合は、ビットプレーンとして表した際に、情報が失われることに注意する必要がある。

ビットプレーン分離器 303 において画像データをビットプレーンに分離する際、各ビットプレーンの画素値の決定方法は、第 7 図に示した規則に従うものとする。たとえば、元画像の画素値が 0 の場合は、プレーン 1 ～プレーン 3 の画素  
10 値は全て 0 に決定され、元画像の画素値が 1 の場合は、プレーン 1 ～プレーン 2 の画素値は 0 に決定され、プレーン 3 の画素値は 1 に決定される。

ビットプレーンメモリ 304 に格納された各ビットプレーンのデータは、圧縮前処理器 305 で合成プレーンに合成される（S1003）。第 8 図は 3 枚のビットプレーンから合成プレーンを合成する方法を示している。すなわち、3 つの  
15 プレーンから順に 1 ラインずつデータを取り出して合成プレーンを作成していく。たとえば、プレーン 0 のライン 0 を合成プレーンのライン 0 とし、プレーン 1 のライン 0 を合成プレーンのライン 1 とし、プレーン 2 のライン 0 を合成プレーンのライン 2 とし、さらにプレーン 0 のライン 1 を合成プレーンのライン 3 とする。作成された合成プレーンの横幅は、元画像（または合成前の各ビットプレーン）  
20 の横幅と同じであるが、縦幅は 3 倍になっている。なお本発明において、第 8 図に示した各ビットプレーンから合成プレーンを合成する際のラインの組み立て方法は、ライン間の相関を高められるような配置であればこれに限定されるものではない。

次に、合成プレーンはデータ圧縮器 306 において圧縮され、圧縮データメモリ 307 に格納される（S1004）。本実施例において、データ圧縮器 306  
25 の圧縮方式は JBIG を想定しているが、本発明はこれに限定されるものではない。ただし、本実施例を有効に動作させるためには、近傍に位置した画素間の相関が高いことを利用した圧縮方式であることが望ましい。すなわち、本実施例の発明のポイントは、異なるビットプレーンに属する相関が高い画素を同じビット

プレーンの近傍に位置する画素となるように、新しいビットプレーン上に配列し直してから一枚の2値画像として圧縮する点にある。このため、近傍に位置する画素の相関が高ければ圧縮率が高くなるような圧縮方式を用いることにより本発明は有効に動作することになる。このような圧縮方式としてはJ B I Gの他に、

5 MMRなどが知られている。

また、合成プレーンを圧縮前処理器305で合成する他の方法として、横方向ラインに従って合成する代わりに、縦方向ラインを用いてもよい。さらに、ライン単位ではなくピクセル単位で合成してもよい。

第9図はピクセル単位に従って4枚のビットプレーンから合成プレーンを合成する方法の一例を示している。第9図においてプレーン数は4枚を想定しているが、本発明はこれに限定されるものでない。第9図によれば、プレーン0～プレーン3の各ピクセルは合成プレーンにおいて規則的に配置されている。例えばデータ圧縮器306の圧縮方式が近傍に位置する4つのピクセルを単位として圧縮する圧縮方式である場合、プレーン0～プレーン3における同じ位置の各ピクセル

10 (プレーン0における000ピクセル、プレーン1における100ピクセル、プレーン2における200ピクセルおよびプレーン3における300ピクセル)を合成プレーンにおいて4近傍に位置させることにより、各画素の相関を高めることができ、ひいては圧縮率を高くすることができる。

以上説明したように、本実施例によれば、単一の画像データを複数のビットプレーンに分離し、複数のビットプレーンを構成する同じ位置にあるビットデータが近傍に位置するように配列して単一のビットプレーンを合成し、単一のビットプレーンを画像圧縮する。このことにより、多値画像圧縮時に圧縮容量を減少させることができる。また、既存の2値画像圧縮の標準方式にも対応することができる。また、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用することができる。

#### 25 (第2の実施例)

第10図を参照して、第1の実施例による画像符号化装置に対応する画像復号化装置は、画像符号化装置で圧縮された圧縮データを格納する圧縮データメモリ401と、圧縮データメモリ401に接続され、圧縮データを伸張するデータ伸張器402と、データ伸張器402に接続され、データ伸張器402より出力さ

れる合成プレーンをビットプレーンに分離する伸張後処理器403と、伸張後処理器403に接続され、ビットプレーンを格納するビットプレーンメモリ404を含む。

5 画像復号化装置は、さらに、ビットプレーンメモリ404に接続され、ビットプレーンを統合して多値画像を作成するビットプレーン統合器405と、ビットプレーン統合器405に接続され、多値画像を格納する画像データメモリ406と、画像データメモリ406に接続され、多値画像を表示する画像出力装置407を含む。

10 本実施例において、画像出力装置407はCRT (Cathode-Ray Tube) を想定しているが、これに限定されるものではない。

第11図を参照して、第10図に示した画像復号化装置を用いた画像復号化処理について説明する。圧縮データメモリ401に格納されている圧縮データは、データ伸張器402によって伸張され、伸張後処理器403に供給される(S1101)。本実施例は第1の実施例に対応するものであるから、データ伸張器402の伸張処理においてもJBIGが採用される。

伸張後処理器403は、データ伸張器402の出力である合成プレーンをビットプレーンに分離して、ビットプレーンメモリ404に格納する(S1102)。

第12図を参照して、合成プレーンから3枚のビットプレーンを分離する処理について説明する。すなわち、第8図に示す符号化装置における合成プレーン作成手順と逆の手順の処理であり、合成プレーンから順に1ラインずつ取出して各ビットプレーンに分離していく。たとえば、合成プレーンのライン0をプレーン0のライン0とし、合成プレーンのライン1をプレーン1のライン0とし、合成プレーンのライン2をプレーン2のライン0とし、さらに合成プレーンのライン3をプレーン0のライン1とする。

25 伸張後処理器403の出力であるビットプレーンは、ビットプレーンメモリ404に格納される。ビットプレーン統合器405は、ビットプレーンメモリ404に格納されたプレーン1～プレーン3の内容から第7図に示す規則に従って多値画像を作り、画像データメモリ406に格納する(S1103)。

このようにして復号された多値画像は、画像出力装置407に出力される(S

1104)。

本実施例によると、第1の実施例に記載の画像符号化装置で符号化された画像データを復号することができる。

(策3の実施例)

- 5 第13図を参照して、第3の実施例による画像符号化装置は、画像入力装置301と、画像入力装置301に接続された画像データメモリ302と、画像データメモリ302に接続されたビットプレーン分離器303と、ビットプレーン分離器303に接続されたビットプレーンメモリ304と、ビットプレーンメモリ304に接続された圧縮前処理器305とを含む。
- 10 画像符号化装置は、さらに、ビットプレーンメモリ304および圧縮前処理器305に接続され、ビットプレーンおよび合成プレーンをそれぞれ圧縮するデータ圧縮器806と、データ圧縮器806に接続され、ビットプレーンを圧縮したデータを一時的に格納する第1一時圧縮データメモリ807と、データ圧縮器806に接続され、合成プレーンを圧縮したデータを一時的に格納する第2一時圧縮データメモリ808と、第1一時圧縮データメモリ807および第2一時圧縮データメモリ808に接続され、第1一時圧縮データメモリ807および第2一時圧縮データメモリ808に格納されたデータ容量を比較する容量比較器809と、容量比較器809に接続され、容量比較器809での比較結果に基づいて第1一時圧縮データメモリ807または第2一時圧縮データメモリ808に記憶された圧縮データを記憶する圧縮データメモリ307とを含む。
- 15 20

第5図と同様の構成部品には同様の参照符号を付す。それらの機能および構成も同様であるため、ここではその詳細な説明は繰返さない。

- データ圧縮器806は、ここでは第1の実施例と同様、JBIG圧縮を想定するが、本発明はこれに限定されるものでないことは第1の実施例で述べたとおりである。
- 25

第14図を参照して、第13図に示した画像符号化装置を用いた画像符号化処理について説明する。

S1001およびS1002の処理は、第1の実施例と同様であるため、その詳細な説明は繰返さない。



ビットプレーンメモリ304の内容が、データ圧縮器806においてプレーンごとに圧縮され第1一時圧縮データメモリ807に格納される(S1203)。

第1の実施例のS1003と同様に、ビットプレーンメモリ304に格納された各ビットプレーンのデータが、圧縮前処理器305において合成プレーンに合成される(S1003)。

作成された合成プレーンはデータ圧縮器806で圧縮され、第2一時圧縮データメモリ808に格納される(S1205)。

容量比較器809は、第1一時圧縮データメモリ807に格納されたデータの容量(以下「D1」とする)と第2一時圧縮データメモリ808に格納されたデータの容量(以下「D2」とする)とを比較する(S1206)。D2の値がD1の値以上の場合は(S1206でYES)、第1一時圧縮データメモリ807の内容が、圧縮データメモリ307にコピーされる(S1207)。それ以外の場合は、第2一時圧縮データメモリ808の内容が圧縮データメモリ307にコピーされる(S1208)。

S1207およびS1208の意味について付言しておく。合成プレーンを作成して圧縮する目的は、プレーン間の相関を利用して、プレーンごとに圧縮するよりも高い圧縮率を達成することにある。その前提となっているのは、プレーン間には相関があるという経験的事実であり、これは第1図～第4図に示される通りである。しかし、プレーン間にほとんど相関が無いことも論理的にはあり得る。このような場合には、合成プレーンを作成してから圧縮することが必ずしも圧縮率の向上には結びつかない。そこで、このような場合には、従来通り、プレーンごとに圧縮することで、画像の種類によらず、高い圧縮率を得ようとするものである。なお、ここではS1203でプレーンごとの圧縮を行う手法と、S1205で合成プレーンの圧縮を行う手法とを同一としたが、異なる手法を用いても差し支えない。

JBIGでは、圧縮データの中に、そこに含まれるプレーン数や、各プレーンに対応する圧縮データの範囲などの情報が含まれるため、復号時に、圧縮データが合成プレーンであるか、プレーンごとに圧縮されたデータであるかの区別が容易にできる。しかし、複数プレーンの圧縮データの記述方法を特に規定していな

い圧縮手法の場合は、復号時に各プレーンごとの圧縮データを区別できるよう、第1一時圧縮データメモリ807の内容の配置に配慮が必要である。そのような一例を第15図に示す。すなわち、プレーン数および各プレーンの圧縮データのバイト数を先頭に記憶することにより、各プレーンのデータの存在範囲を明確にすることができる。

本実施例によると、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮する方法と複数のビットプレーンを個々に圧縮する方法との両方に対応することができる。このため、元画像のデータの特性に関わらず常に最適な圧縮手法を採用することができる。

#### (第4の実施例)

第16図を参照して、第3の実施例による画像符号化装置に対応する画像復号化装置は、圧縮データメモリ401と、圧縮データメモリ401に接続されたデータ伸張器402と、データ伸張器402に接続され、データ伸張器402で伸張されたプレーンデータの種別を判定するデータ種別判定器903と、データ種別判定器903に接続され、データ種別判定器903での判定結果に基づいて合成プレーンをビットプレーンに分離する伸張後処理器403と、データ種別判定器903および伸張後処理器403に接続され、ビットプレーンを記憶するビットプレーンメモリ404と、ビットプレーンメモリ404に接続されたビットプレーン統合器405と、ビットプレーン統合器405に接続された画像データメモリ406と、画像データメモリ406に接続された画像出力装置407とを含む。

本実施例は第3の実施例に対応するものであるから、データ伸張器402の伸張処理においてもJBIGを採用する。

第10図と同様の構成部品には同様の参照符号を付す。それらの機能および構成も同様であるため、ここではその詳細な説明は繰返さない。

第17図を参照して、本実施例の画像符号化装置による画像復号化処理について説明する。

まず圧縮データメモリ401に格納されている圧縮データは、データ伸張器402によって伸張される(S1101)。データ種別判定器903は、伸張前の

圧縮データが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したデータであるか、複数のビットプレーンを個々に圧縮したデータであるかを識別する（S 1 3 0 4）。この識別方法は、圧縮データに含まれるプレーン数を圧縮データから読出すことにより行われる。本実施例の圧縮方式である J B I G は、その規定により圧縮データのヘッダ部分にプレーン数に相当する情報が格納されているのでこれを利用する。上記識別方法に相当する情報を含まない圧縮方式を採用する場合は、例えば第 1 5 図に示すようなデータフォーマットを用いることにより容易にプレーン数および伸張すべきデータのバイト数を知ることができる。また、元画像（または合成前の各ビットプレーン）の大きさが分かっているのであれば、その大きさとデータ伸張器 4 0 2 において伸張された画像の大きさとを比較することによっても識別可能である。これは、合成プレーンは必ず縦幅または横幅が元画像（または合成前の各ビットプレーン）の整数倍となっていることによるものである。例えば、第 8 図で示したような合成方法では、合成プレーンの縦幅は、元画像（または合成前の各ビットプレーン）の 3 倍になっているため、入力された圧縮データが合成プレーンであるかどうかを容易に判定することができる。

合成プレーンであるかどうかの判定の結果、合成プレーンであると判定された場合（S 1 3 0 4 で Y E S）、S 1 1 0 2 ~ S 1 1 0 4 の処理を実行する。これらの処理は、第 1 1 図を参照して説明したものと同様である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

合成プレーンでなければ（S 1 3 0 4 で N O）、合成プレーンを分離する必要はない。このため、データ伸張器 4 0 2 の出力が伸張後処理器 4 0 3 を介さず、直接ビットプレーンメモリ 4 0 4 に格納される（S 1 3 0 5）。その後、S 1 1 0 3 および S 1 1 0 4 の処理が実行される。

なお、本実施例においては、データ伸張を行なった後に、圧縮データが合成プレーンであるか否かを判定しているが、データ伸張を行なうことなく圧縮データが合成プレーンであるか否かを判定することができるのであればそのようにすることも可能である。

また、このような場合は、第 3 の実施例で述べたように、合成プレーンの圧縮

データであるか、プレーンごとの圧縮データであるかに応じて、データ伸張器 402において別の圧縮手法を取ることににより、より高い圧縮率の達成を図ることも可能である。

5 本実施例によると、データ種類判定器の出力結果に基づいて、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したデータと複数のビットプレーンを個々に圧縮したデータとの両方の復号化を行うことができる。

#### (第5の実施例)

10 本実施例は、同一画像から作られた複数のビットプレーンの代わりに、類似性の高い一連の連続画像から合成プレーンを作成して、圧縮を行うことににより、より高い圧縮率を達成する画像符号化装置である。

第18図を参照して、第5の実施例による画像符号化装置は、連続画像を入力する画像入力装置1501と、画像入力装置1501に接続され、画像入力装置1501より入力された連続する画像データを記憶する画像データメモリ1502と、画像データメモリ1502に接続され、入力された連続する画像データから合成プレーンを生成する圧縮前処理器1503と、圧縮前処理器1503に接続され、合成プレーンを圧縮するデータ圧縮器1504と、データ圧縮器1504に接続され、データ圧縮器1504より出力される圧縮データを格納する圧縮データメモリ1505とを含む。

20 第19図を参照して、第18図に示した画像符号化装置を用いた画像符号化処理について説明する。画像入力装置1501から入力された連続画像は画像データメモリ1502に格納される(S1701)。

25 画像データメモリ1502は複数の画像データを格納することが可能な構造になっている。また、本実施例において、入力画像は0～255の値を取る256階調のカラー画像を想定しているが、階調数および画像の種類(カラー画像であるか2値画像であるか)はこれに限定されるものではない。また、入力画像がカラー画像の場合、色の成分(RGB、YCbCrなど)ごとにビットプレーンを用意し、各ビットプレーンから合成プレーンを生成することにより、本発明を適用することが可能である。

圧縮前処理器1503は、入力された連続画像から合成プレーンを生成する

(S 1 7 0 2)。すなわち、所定枚数の画像から同位置の画素を選択し、それらの画素を近傍に位置するように合成プレーンを生成する。本実施例は、合成プレーンを合成する各ビットプレーンの画像が2値画像ではなくて多値画像であるという点において、第1の実施例と異なる。しかし、異なる画像間で相関性の高い画素を近傍に位置するように合成プレーンを作成するという点に着目すると、異なるプレーン間の相関する画素を、近傍に位置した画素になるように合成プレーンを生成する第1の実施例と同じである。本実施例は、第9図で示される対応関係により4枚の画像から合成プレーンを生成するが、第8図で示される対応関係により3枚の画像から合成プレーンを生成してもよく、本発明はこれらの合成方法に限定されるものではない。

圧縮前処理器1503において生成された合成プレーンは、データ圧縮器1504で圧縮され、画像データメモリ1502に格納される(S 1 7 0 3)。本実施例において、データ圧縮器1504の圧縮手法はJ P E G (Joint Photographic Experts Group) 圧縮を採用しているが、近傍に位置した画素が類似しているほど高い圧縮率が期待できる圧縮手法ならばこれに限定されるものではない。画素間の相関が大きいことと高周波成分が少ないことは本質的には同じであることが知られており(参考文献「画像情報圧縮」オーム社(1991年))、通常の画像圧縮方式はいずれかの性質が利用されているため、通常の圧縮手法であれば、本発明に適用可能である。

本実施例は、複数の多値画像を圧縮するにあたり、複数の多値画像を個々に圧縮する代わりに、合成プレーンに変換してから圧縮することで、個々のデータを圧縮するよりも高い圧縮率を得ようとするものである。一連の動画シーケンスの連続するフレーム、または同一書籍から取出した文書画像は、個々の画像において高い類似性を有する。このため、このような効果を期待することができる。

また、第3の実施例と同じように、本発明を適用したときに、より高い圧縮率が得られる場合のみ、合成プレーンを用いて圧縮を行い、それ以外の場合は個々の画像ごとに圧縮することも可能である。

本実施例によると、連続する動画画像のような複数の画像データでは、同位置のビットデータは相関性を有する。この性質を利用して、複数の画像データより単

一の画像データを合成し、画像圧縮することにより、圧縮容量を減少させることができる。また、既存の画像圧縮の標準方式にも対応することができる。

(第6の実施例)

第20図を参照して、第5の実施例による画像符号化装置に対応する画像復号化装置は、画像符号化装置で圧縮された圧縮データを格納する圧縮データメモリ1601と、圧縮データメモリ1601に接続され、圧縮データを伸張するデータ伸張器1602と、データ伸張器1602に接続され、データ伸張器1602より出力される合成プレーンを複数の画像に分離する伸張後処理器1603と、伸張後処理器1603に接続され、分離された複数の画像を格納する画像データメモリ1604と、画像データメモリ1604に接続され、複数の画像を表示する画像出力装置1605とを含む。

第21図を参照して、第20図に示した画像復号化装置を用いた画像復号化処理について説明する。圧縮データメモリ1601から取出された圧縮データはデータ伸張器1602において伸張され、伸張後処理器1603に供給される(S1801)。

復号された合成プレーンが伸張後処理器1603において複数の画像に分離され、画像データメモリ1604に格納される(S1802)。分離の方法は、第9図に示す合成方法の逆の処理を、第22図に示すように行えばよい。また、符号化時の合成方法が異なれば、分離方法はそれに応じて異なる。画像データメモリに格納された複数の画像データは、画像出力装置1605から出力される。

本実施例によると、第5の実施例に記載の画像符号化装置で符号化された画像データを復号することができる。

以上第1～6の実施例について説明をしてきたが、各実施例における符号化装置または復号化装置の処理手順を示すフローチャートは、コンピュータ上で実行されるプログラムによって処理をすることが可能である。この場合、各プログラムは、磁気ディスクまたはCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) 等コンピュータ読取り可能な記録媒体によって提供される。また各プログラムは他のコンピュータにより通信回線を経由してコンピュータに供給されても良い。

本発明によると、単一の画像データ圧縮時に、各ビットプレーン間の相関性を

利用するとともに標準的な画像圧縮を利用できるため、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用しながらも、より高い圧縮率を達成することができる。

- 5 また、合成プレーン生成時にライン単位で処理を行うことができるため、合成プレーン生成時の処理を軽減することができる。

さらに、圧縮率に応じて、合成プレーンを利用するかどうかを選択できるため、画像の種類によらず、常に高い圧縮率を達成することができる。さらに、その復号化を行うことができる。

- 10 さらにまた、類似性の高い複数の画像データ圧縮時に、各ビットプレーン間の相関を利用するとともに標準的な画像圧縮を利用できるため、既存のハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用しながらも、より高い圧縮率を達成することができる。

#### 産業上の利用可能性

- 15 以上のように、本発明によると、既存の画像圧縮処理を行なうハードウェアまたはソフトウェアモジュールを利用しながらも、より高い圧縮率を達成するのに適している。

## 請求の範囲

1. 単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するビットプレーン分離器（303）と、

5 前記ビットプレーン分離器（303）に接続され、前記複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成する圧縮前処理器（305）と、

前記圧縮前処理器（305）に接続され、前記単一のビットプレーンを画像圧縮するデータ圧縮器（306）とを含む、画像符号化装置。

10 2. 前記圧縮前処理器（305）は、前記複数のビットプレーンから1ラインずつ順次データを取り出して、単一のビットプレーンに合成する、請求項1に記載の画像符号化装置。

3. 前記データ圧縮器（306）は、

前記圧縮前処理器に接続され、前記単一のビットプレーンを画像圧縮する合成プレーンデータ圧縮器（806）と、

15 前記圧縮前処理器に接続され、前記複数のビットプレーンをそれぞれ画像圧縮するビットプレーンデータ圧縮器（806）とを含み、

さらに、前記合成プレーンデータ圧縮器および前記ビットプレーンデータ圧縮器に接続され、前記単一のビットプレーンの画像圧縮後のデータ容量と、前記複数のビットプレーンの各々の画像圧縮後のデータ容量の総和とを比較し、容量の  
20 少ない方のデータを、圧縮後のデータとして採用する容量比較器（809）を含む、請求項1に記載の画像符号化装置。

4. 連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一の画像データに合成する圧縮前処理器（1503）と、

25 前記圧縮前処理器（1503）に接続され、前記単一の画像データを画像圧縮するデータ圧縮器（1504）とを含む、画像符号化装置。

5. 請求項1に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器（402）と、

前記データ伸張器（402）に接続され、複数のビットプレーンを構成する同



位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離する伸張後処理器（４０３）と、

前記伸張後処理器（４０３）に接続され、前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器（４０５）とを含む、画像復号化装置。

６．請求項３に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するデータ伸張器（４０２）と、

前記データ伸張器（４０２）に接続され、前記データ伸張器（４０２）で伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するデータ種類判定器（９０３）と、

前記データ種類判定器（９０３）に接続され、前記データ種類判定器（９０３）の出力に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行する伸張後処理器（４０３）と、

前記伸張後処理器（４０３）に接続され、前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するビットプレーン統合器（４０５）とを含む、画像復号化装置。

７．請求項４に記載の画像符号化装置で圧縮されたデータを復号化する画像復号化装置であって、

前記データを単一の画像データに伸張するデータ伸張器（１６０２）と、

前記データ伸張器（１６０２）に接続され、複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された前記単一の画像データを、前記複数の画像データに分離する伸張後処理器（１６０３）とを含む、画像復号化装置。

８．単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数のビットプレーンに分離するステップ（Ｓ１００２）と、

前記複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列

して単一のビットプレーンに合成するステップ（S1003）と、

前記単一のビットプレーンを画像圧縮するステップ（S1004）とを含む、  
画像符号化方法。

- 5 9. 合成する前記ステップ（S1003）は、前記複数のビットプレーンから1  
ラインずつ順次データを取り出して、単一のビットプレーンに合成するステップ  
（S1003）を含む、請求項8に記載の画像符号化方法。

10. 画像圧縮する前記ステップ（S1004）は、

前記単一のビットプレーンを画像圧縮するステップ（S1205）と、

- 10 前記複数のビットプレーンをそれぞれ画像圧縮するステップ（S1203）と  
を含み、

さらに、前記単一のビットプレーンの画像圧縮後のデータ容量と、前記複数の  
ビットプレーンの各々の画像圧縮後のデータ容量の総和とを比較し、容量の少な  
い方のデータを、圧縮後のデータとして採用するステップ（S1206～S12  
08）を含む、請求項8に記載の画像符号化方法。

- 15 11. 連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを  
近傍位置に配列して単一の画像データに合成するステップ（S1702）と、

前記単一の画像データを画像圧縮するステップ（S1703）とを含む、画像  
符号化方法。

- 20 12. 請求項8に記載の画像符号化方法で圧縮されたデータ復号化する画像復号  
化方法であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するステップ（S1101）と、

複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して  
合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離する  
ステップ（S1102）と、

- 25 前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数の  
ビットプレーンを画像データに統合するステップ（S1103）とを含む、画像  
復号化方法。

13. 請求項10に記載の画像符号化方法で圧縮されたデータを復号化する画像  
復号化方法であって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するステップ（S 1 1 0 1）と、  
伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプレーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するステップ（S 1 3 0 4）と、

判定結果に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行するステップ（S 1 1 0 2, S 1 3 0 5）と、

10 前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するステップ（S 1 1 0 3）とを含む、画像復号化方法。

1 4. 請求項 1 1 に記載の画像符号化方法で圧縮されたデータを復号化する画像復号化方法であって、

15 前記データを単一の画像データに伸張するステップ（S 1 8 0 1）と、  
複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された前記単一の画像データを、前記複数の画像データに分離するステップ（S 1 8 0 2）とを含む、画像復号化方法。

1 5. 単一の画像データを、各画素を構成するビット数に応じて定められる複数の  
20 のビットプレーンに分離するステップ（S 1 0 0 2）と、

前記複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して単一のビットプレーンに合成するステップ（S 1 0 0 3）と、

前記単一のビットプレーンを画像圧縮するステップ（S 1 0 0 4）とをコンピュータに実行させる画像符号化プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。  
25

1 6. 合成する前記ステップ（S 1 0 0 3）は、前記複数のビットプレーンから 1 ラインずつ順次データを取り出して、単一のビットプレーンに合成するステップ（S 1 0 0 3）を含む、請求項 1 5 に記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

1 7. 画像圧縮する前記ステップ（S 1 0 0 4）は、

前記単一のビットプレーンを画像圧縮するステップ（S 1 2 0 5）と、  
前記複数のビットプレーンをそれぞれ画像圧縮するステップ（S 1 2 0 3）と  
を含み、

5 画像符号化プログラムは、さらに、さらに、前記単一のビットプレーンの画像  
圧縮後のデータ容量と、前記複数のビットプレーンの各々の画像圧縮後のデータ  
容量の総和とを比較し、容量の少ない方のデータを、圧縮後のデータとして採用  
するステップ（S 1 2 0 6～S 1 2 0 8）を含む、請求項 1 5 に記載のコンピュ  
ータ読取可能な記録媒体。

1 8. 連続的に入力される複数の画像データを構成する同位置のビットデータを  
10 近傍位置に配列して単一の画像データに合成するステップ（S 1 7 0 2）と、

前記単一の画像データを画像圧縮するステップ（S 1 7 0 3）とをコンピュ  
ータに実行させる画像符号化プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒  
体。

1 9. 請求項 1 5 に記載の画像符号化プログラムを実行することにより圧縮され  
15 たデータを復号化する画像復号化プログラムを記録したコンピュータ記録媒体で  
あって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するステップ（S 1 1 0 1）と、

複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して  
合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離する  
20 ステップ（S 1 1 0 2）と、

前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数の  
ビットプレーンを画像データに統合するステップ（S 1 1 0 3）とをコンピュ  
ータに実行させる画像復号化プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒  
体。

2 0. 請求項 1 7 に記載の画像符号化プログラムを実行することにより圧縮され  
25 たデータを復号化する画像復号化プログラムを記録したコンピュータ記録媒体で  
あって、

前記データを単一のビットプレーンに伸張するステップ（S 1 1 0 1）と、  
伸張された単一のビットプレーンが、複数のビットプレーンを単一のビットプ

レーンに合成してから圧縮したビットプレーンであるかまたは複数のビットプレーンを個々に圧縮したビットプレーンであるかを判定するステップ（S 1 3 0 4）と、

5 判定結果に基づいて、複数のビットプレーンを構成する同位置のビットデータを近傍位置に配列して合成された前記単一のビットプレーンを、前記複数のビットプレーンに分離するか否かを選択的に実行するステップ（S 1 1 0 2, S 1 3 0 5）と、

10 前記複数のビットプレーンの各画素の値を各画素のビット値とし、前記複数のビットプレーンを画像データに統合するステップ（S 1 1 0 3）とをコンピュータに実行させる画像復号化プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

2 1. 請求項 1 8 に記載の画像符号化プログラムを実行することにより圧縮されたデータを復号化する画像復号化プログラムを記録したコンピュータ記録媒体であって、

15 前記データを単一の画像データに伸張するステップ（S 1 8 0 1）と、

複数の画像データを構成する同位置のビットデータを近傍に配列して合成された前記単一の画像データを、前記複数の画像データに分離するステップ（S 1 8 0 2）とをコンピュータに実行させる画像復号化プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

## FIG. 1

First Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth! Beware Macduff; Beware the thane of Fife. Dismiss me. Enough.

MACBETH: Whate'er thou art, for thy good caution, thanks; Thou hast harp'd my fear aright; but one word more...

First Witch: He will not be commanded: here's another, more potent than the first.

Second Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth!

MACBETH: Had I three ears, I'd hear thee.

Second Apparition: Be bloody, bold, and resolute; laugh to scorn the power of man, for none of woman born shall harm Macbeth.

MACBETH: Then live, Macduff; what need I fear of thee? But yet I'll make assurance double sure, And take a bond of fate: thou shalt not live; That I may tell pale-hearted fear it lies, and sleep in spite of thunder.

What is this that rises like the issue of a king, and wears upon his baby-brow the round and top of sovereignty?

ALL: Listen, but speak not to't.

Third Apparition: Be lion-mettled, proud; and take no care who chafes, who frets, or where conspirers are: Macbeth shall never vanquish'd be until Great Birnam wood to high Dunsinane hill shall come against him.

MACBETH: That will never be. Who can impress the forest, bid the tree, unfix his earth-bound root? Sweet bodements! Good! Rebellion's head, rise never till the wood of Birnam rise, and our high-placed Macbeth shall live the lease of nature, pay his breath to time and mortal custom. Yet my heart throbs to know one thing: tell me, if your art can tell so much: shall Banquo's issue ever Reign in this kingdom?

ALL: Seek to know no more

## FIG. 2

First Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth! Beware Macduff! Beware the thane of Fife. Dismiss me. Enough.

MACBETH: Whate'er thou art, for thy good caution, thanks: Thou hast harp'd my fear aright: but one word more...

First Witch: He will not be commanded: here's another, more potent than the first.

Second Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth!

MACBETH: Had I three ears, I'd hear thee.

Second Apparition: Be bloody, bold, and resolute; laugh to scorn the power of man, for none of woman born shall harm Macbeth.

MACBETH: Then live, Macduff: what need I fear of thee? But yet I'll make assurance double sure, And take a bond of fate: thou shalt not live: That I may tell pale-hearted fear it lies, and sleep in spite of thunder.

What is, this that rises like the issue of a king, and wears upon his baby-brow the round and top of sovereignty?

ALL: Listen, but speak not to't.

Third Apparition: Be lion-mettled, proud; and take no care who chafes, who frets, or where conspirers are: Macbeth shall never vanquish'd be until Great Birnam wood to high Dunsinane hill shall come against him.

MACBETH: That will never be. Who can impress the forest, bid the tree, unfix his earth-bound root? Sweet bodements! Good! Rebellion's head, rise never till the wood of Birnam rise, and our high-placed Macbeth shall live the lease of nature, pay his breath to time and mortal custom. Yet my heart throbs to know one thing: tell me, if your art can tell so much: shall Banquo's issue ever Reign in this kingdom?

ALL: Seek to know no more.

## FIG. 3

First Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth! Beware Macduff; Beware the thane of Fife. Dismiss me. Enough

MACBETH: Whatever thou art, for thy good caution, thanks; Thou hast harp'd my fear aright, but one word more --

First Witch: He will not be commanded: here's another, more potent than the first.

Second Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth!

MACBETH: Had I three ears, I'd hear thee

Second Apparition: Be bloody, bold, and resolute; laugh to scorn the power of man, for none of woman born shall harm Macbeth.

MACBETH: Then live, Macduff; what need I fear of thee? But yet I'll make assurance double sure, And take a bond of fate: thou shalt not live; That I may tell pale-hearted fear it lies, and sleep in spite of thunder

What is this that rises like the issue of a king, and wears upon his baby-brow the round and top of sovereignty?

ALL: Listen, but speak not yet.

Third Apparition: Be lion-mettled, proud; and take no care who chafes, who frets, or where conspirers are: Macbeth shall never vanquish'd be until Great Birnam wood to high Dunsinane hill shall come against him.

MACBETH: That will never be. Who can impress the forest, bid the tree, unfix his earth-bound root? Sweet bodements! Good! Rebellion's head, rise never till the wood of Birnam rise, and nor high-placed Macbeth shall live, the lease of nature, pay his breath to time and mortal custom. Yet my heart thrubs to know one thing: tell me, if your art can tell so much, shall Banquo's issue ever reign in this kingdom?

ALL: Seek to know no more.



FIG. 4

First Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth! Beware Macduff! Beware the thane of Fife. Dismiss me. Enough.

MACBETH: Who's there? Then art, for thy good caution, thanks: Thou hast harp'd my fear aright: but one word more...

Witch: He will not be commanded: here's another, more potent than the first.

Second Apparition: Macbeth! Macbeth! Macbeth!

MACBETH: Had I three ears, I'd hear that.

Second Apparition: Be bloody, bold, and resolute: laugh to scorn the power of man, for none of woman born shall harm Macbeth.

MACBETH: Then live, Macduff: what need I fear of thee? But yet I'll make assurance double sure, and take a bond of fate: thou shalt not live: that I may tell pale-heel'd fates that lie, and sleep in spite of thunders.

What is this that fixes like the issue of a king, and wears upon his baby brow the round and top of sovereignty?

ALL: Listen, but speak not to't.

Third Apparition: Be lion-mettled, proud, and take no care who chafes, who frets, or where conspirers are: Macbeth shall never vanquish'd be until Great Britain's sword to high Dunsinone hill shall come against him.

MACBETH: That will never be. Who can impress the forest, bid the tree, infix his earth-born root? Sweet bodement! Good! Rebellion's hand, this never till the wood of Birnam rise, and our high-placed Macbeth shall live the fewer of us: he, pay his breath in time and mortal combat. Yet my heart throbs to know one thing: tell me, if you art can tell so much: shall Banquo's issue ever Reign in this Kingdom?

ALL: Seek to know no more.

FIG. 5

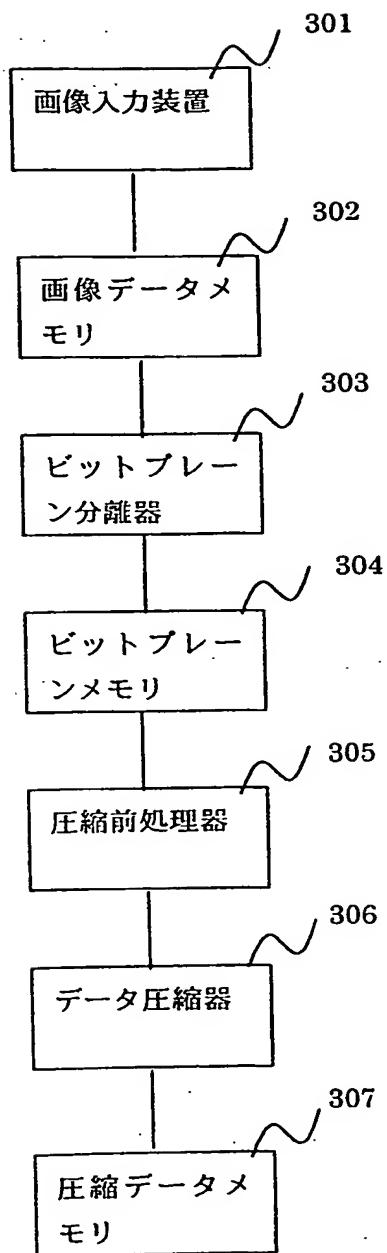


FIG. 6

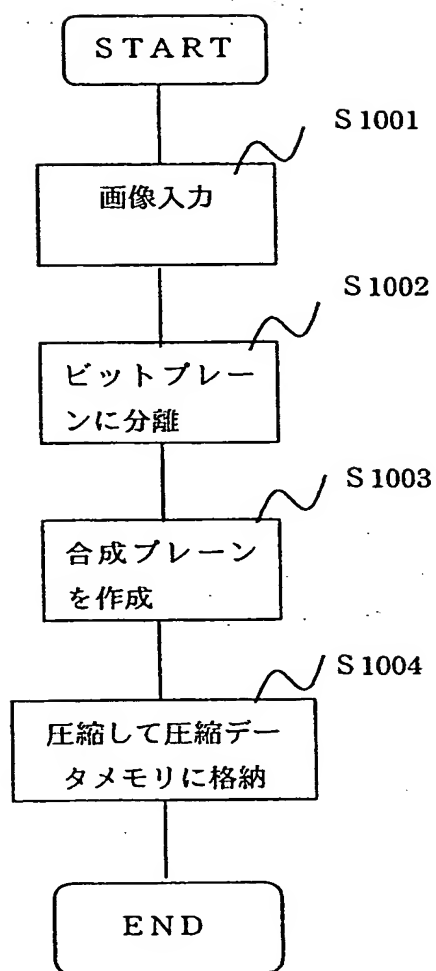


FIG. 7

元画像 画素値	同左 2 進表現			第 1 プレーン 画素値	第 2 プレーン 画素値	第 3 プレーン 画素値
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1	0
3	0	1	1	0	1	1
4	1	0	0	1	0	0
5	1	0	1	1	0	1
6	1	1	0	1	1	0
7	1	1	1	1	1	1

FIG. 8

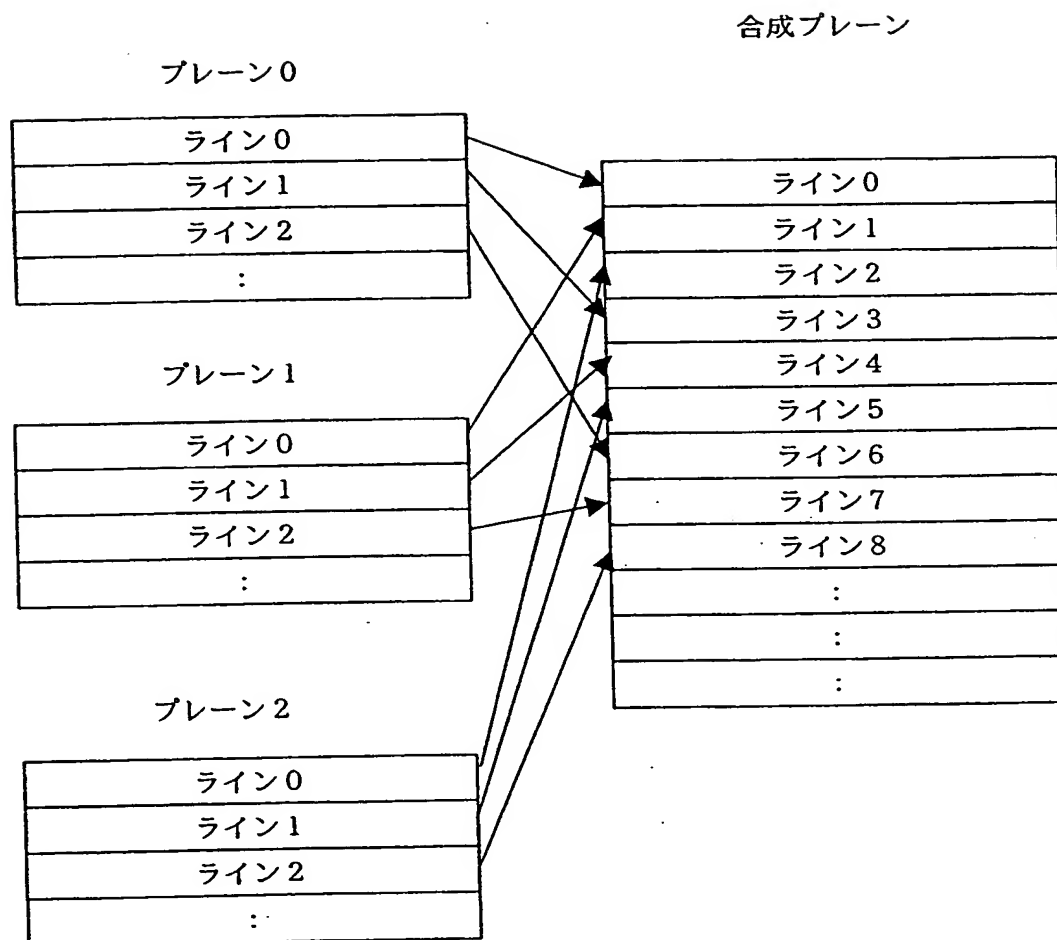


FIG. 9

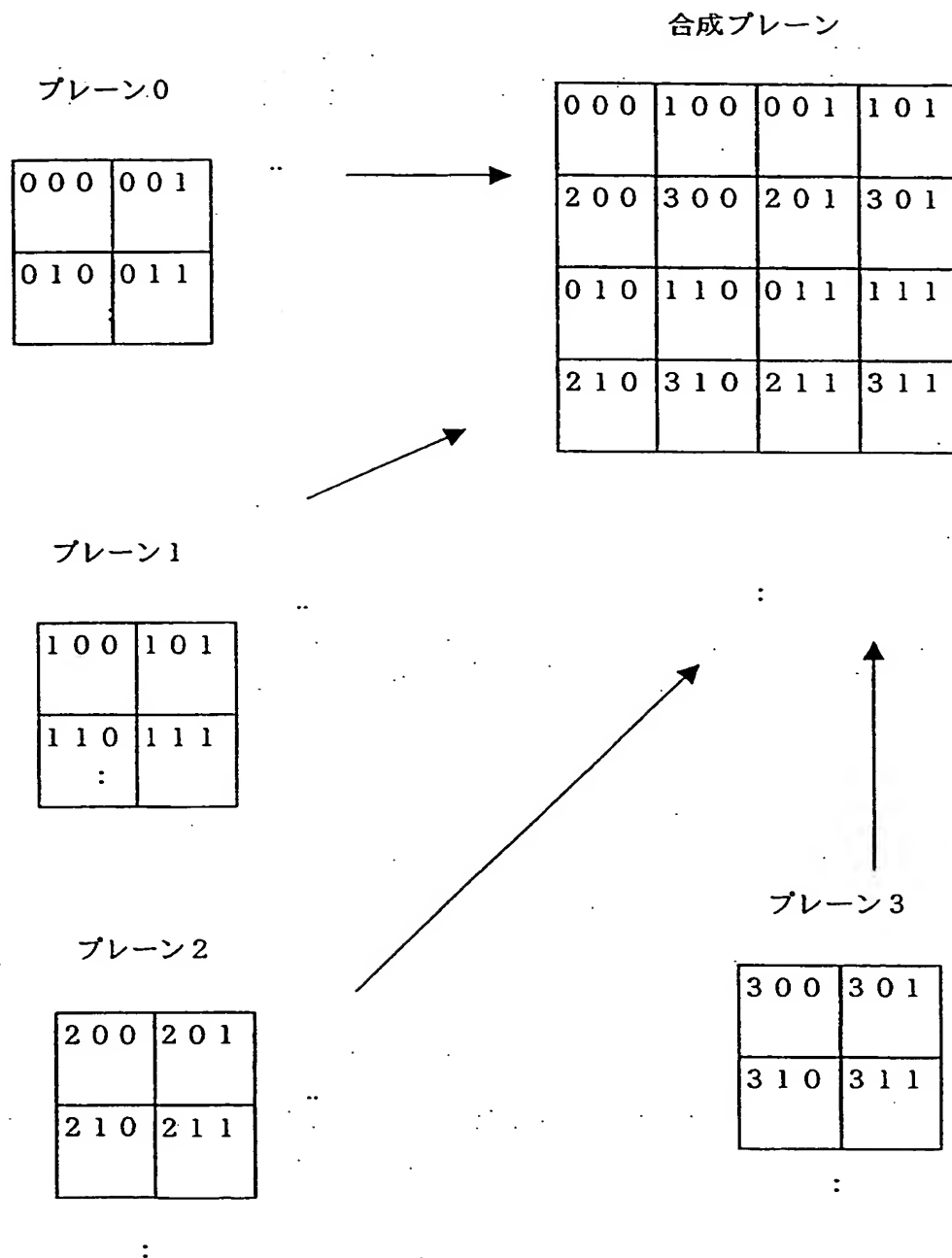


FIG. 10

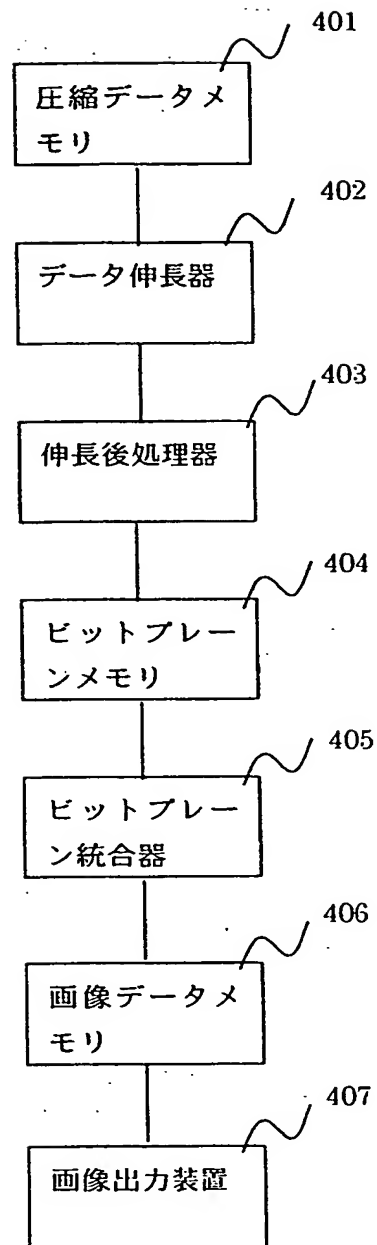


FIG. 11

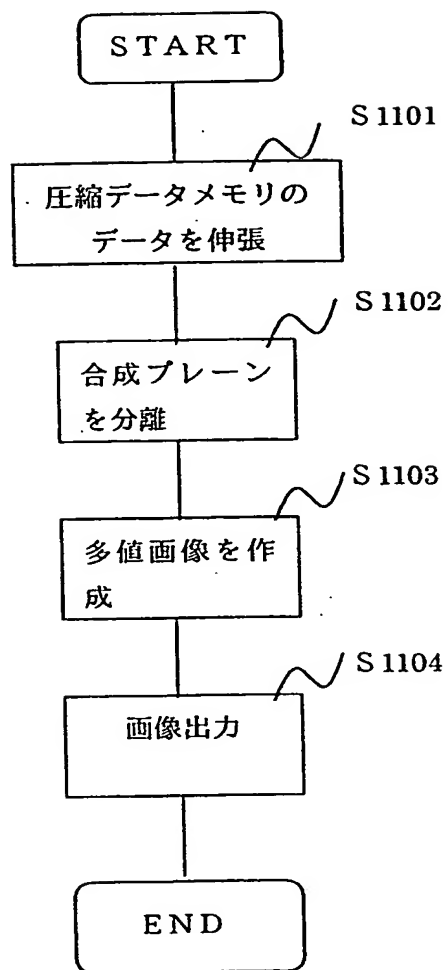




FIG. 12.

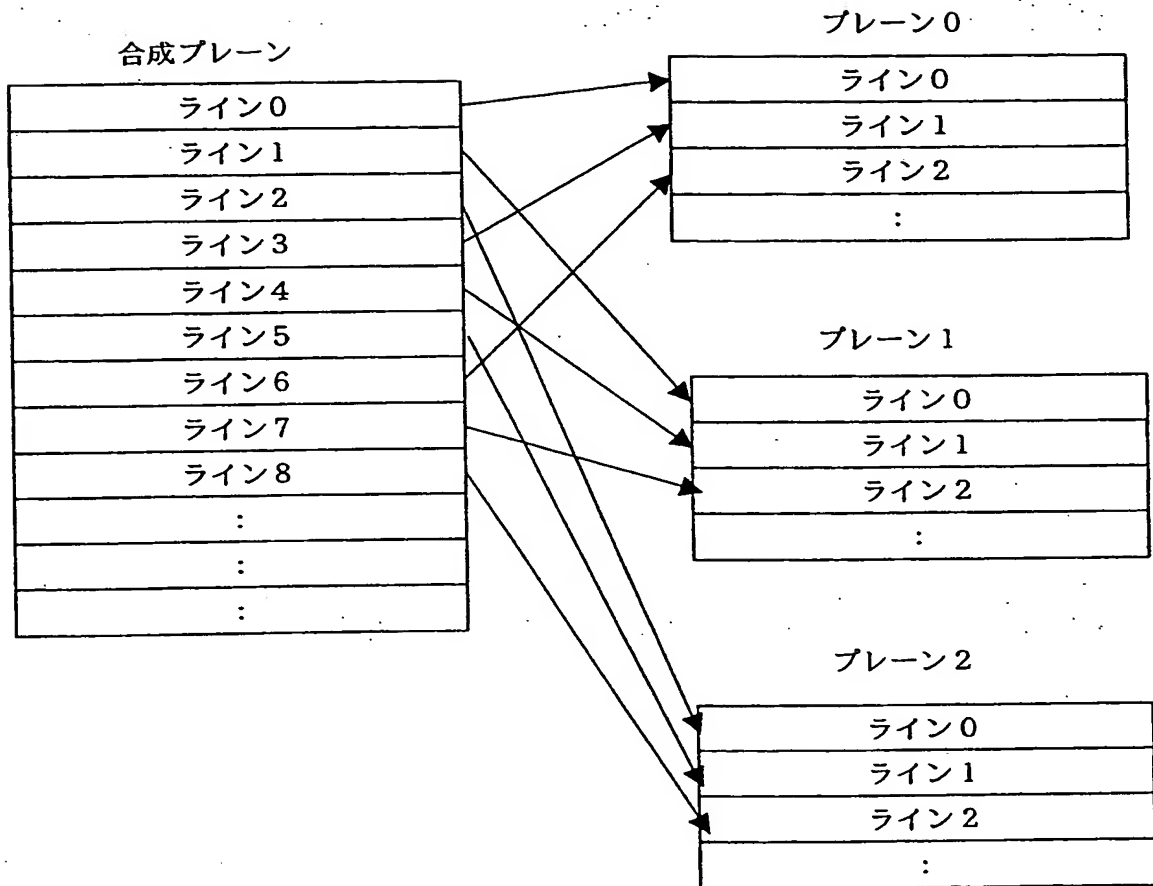


FIG. 13

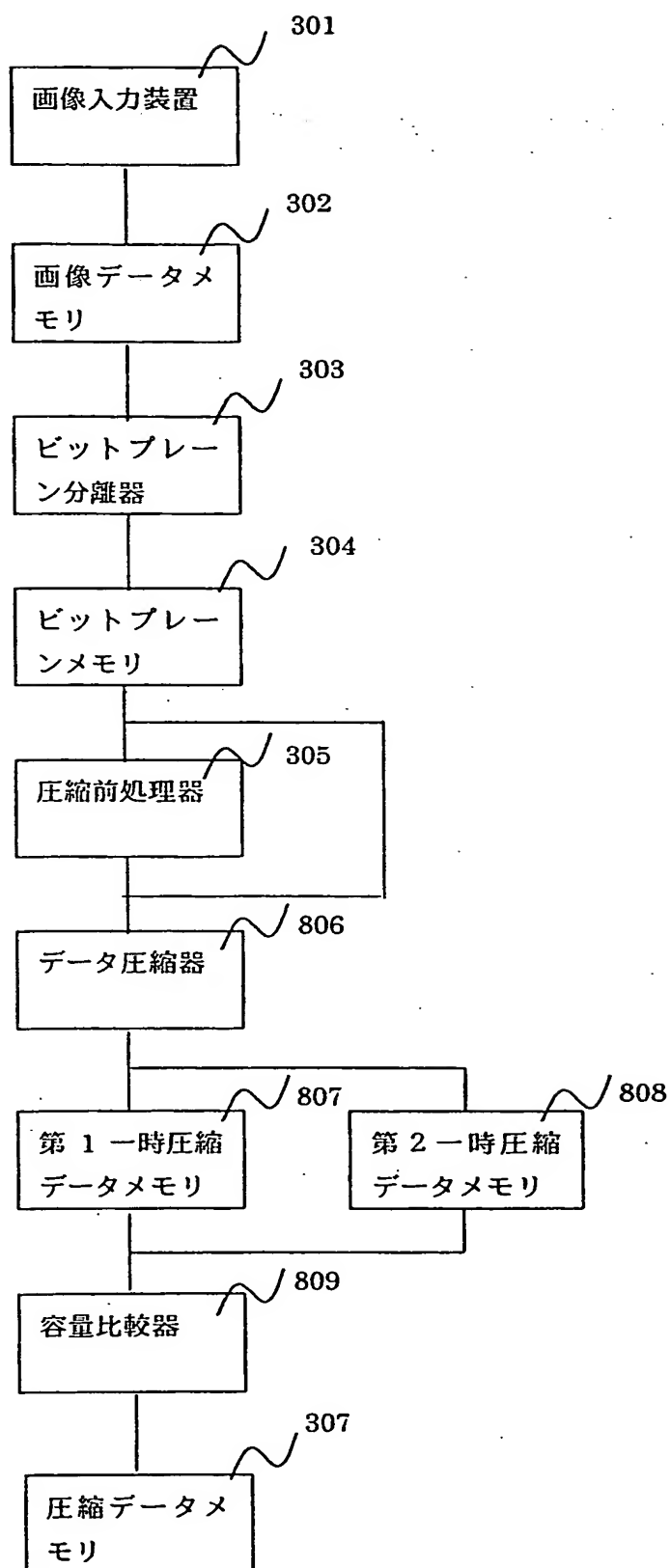


FIG. 14

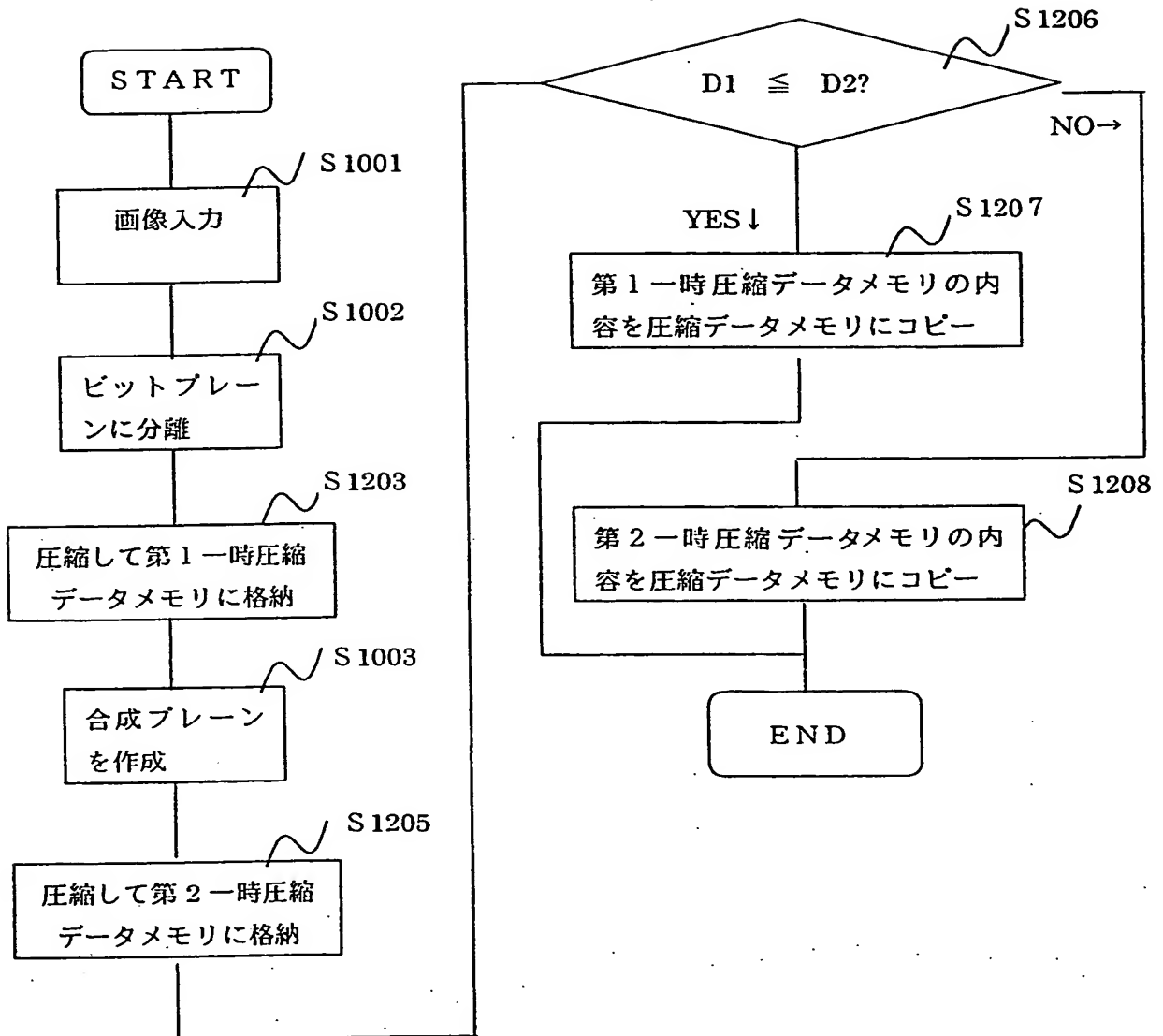


FIG. 15

項目	バイト数
プレーン数 $N$	2
プレーン0の圧縮データのバイト数 $S[0]$	4
プレーン1の圧縮データのバイト数 $S[1]$	4
:	:
プレーン $N-1$ の圧縮データのバイト数 $S[N-1]$	4
プレーン0の圧縮データ	$S[0]$
プレーン1の圧縮データ	$S[1]$
:	:
プレーン $N-1$ の圧縮データ	$S[N-1]$

FIG. 16

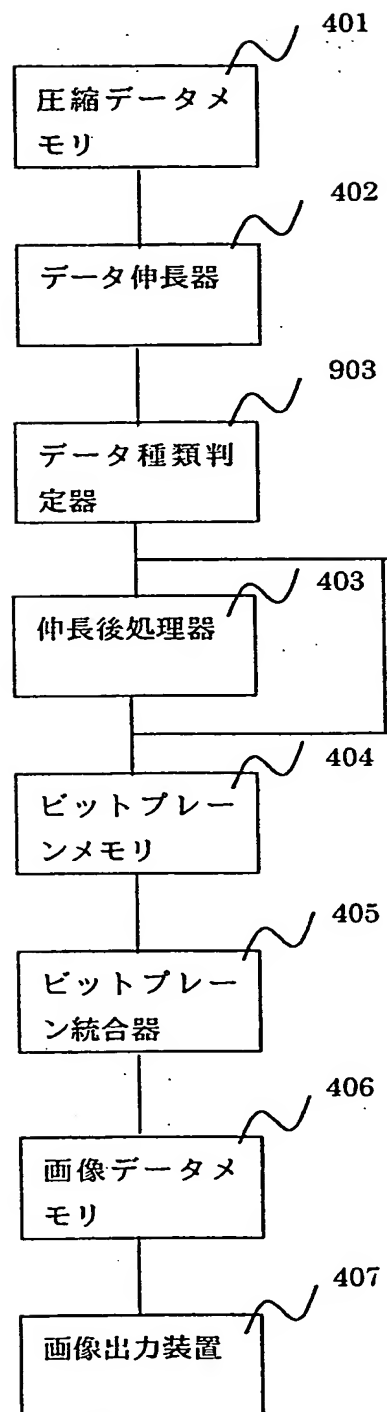


FIG. 17

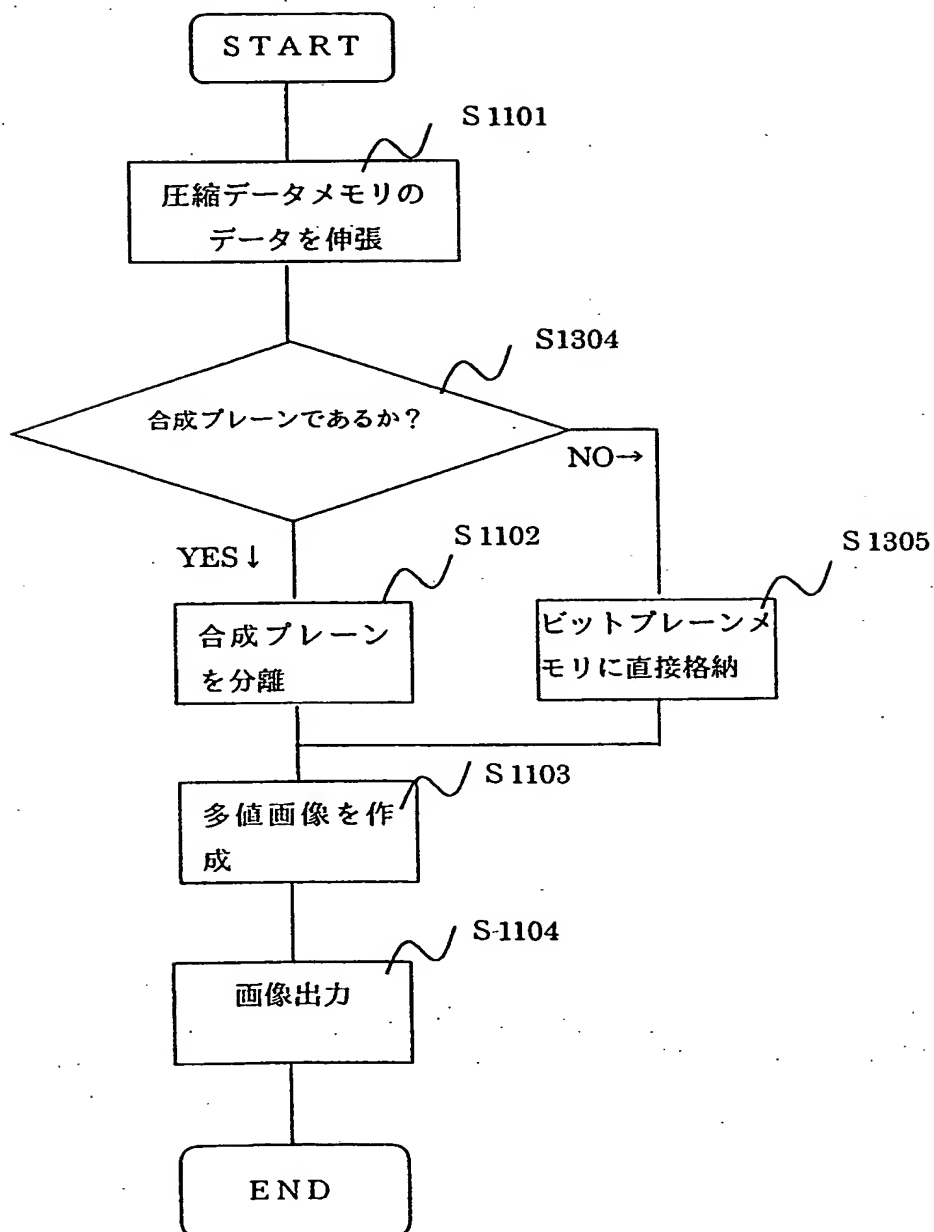


FIG. 18

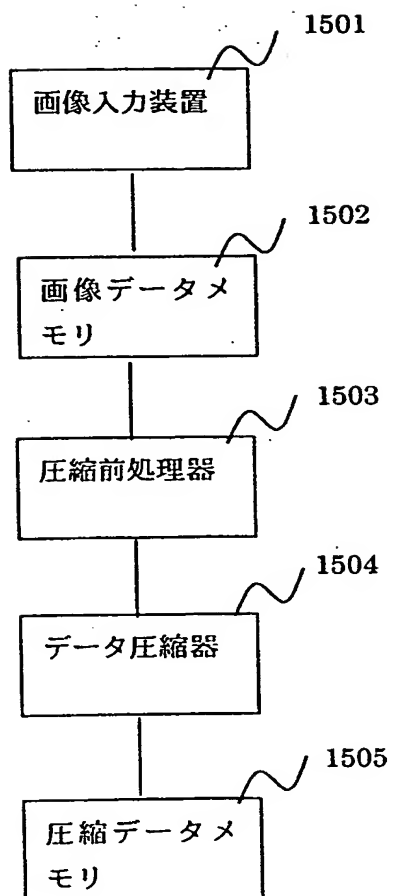


FIG. 19

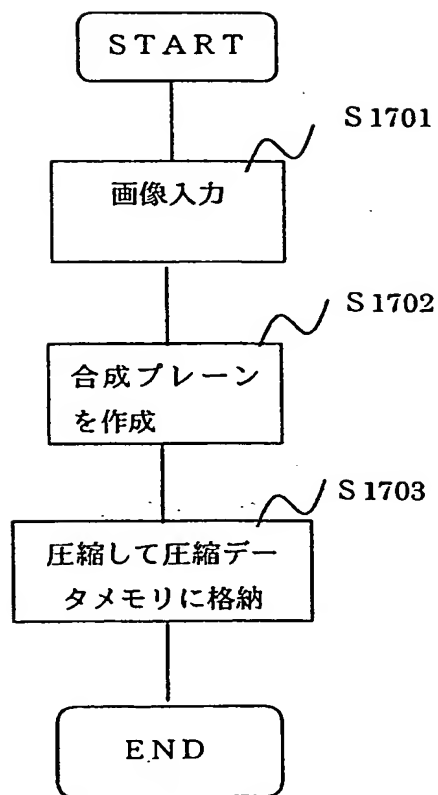




FIG. 20

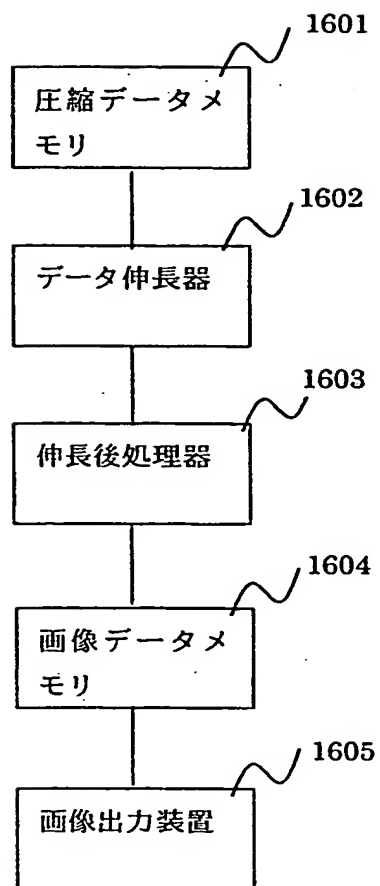


FIG. 21

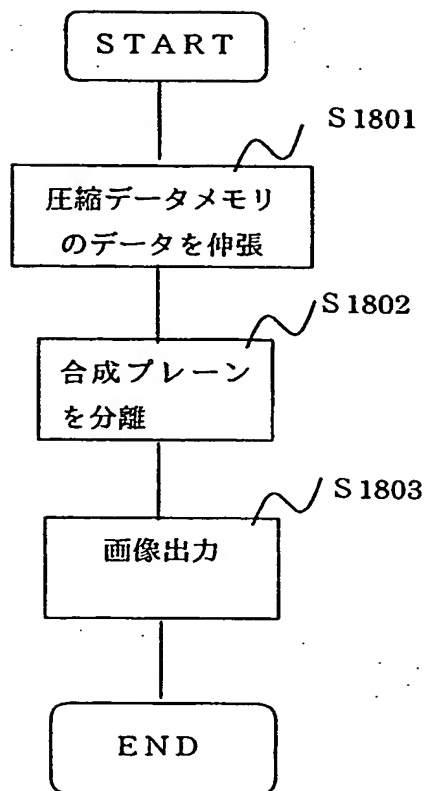


FIG. 22

